



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Bakalářská práce

Akademický rok 2017/2018

Inteligentní elektroinstalace **rodinného domu**

Intelligent system of family house

Martin Hloucal

4.ročník

Studijní program : Stavební inženýrství

Studijní obor : Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Ing. Bohumír Garlík, CSc.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE****Fakulta stavební**

Tháškova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE**

Příjmení: Hloucal Jméno: Martin Osobní číslo: 438128
Zadávající katedra: Katedra technických zařízení budov
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Inteligentní elektroinstalace rodinného domu
Název bakalářské práce anglicky: Intelligent system of family house
Pokyny pro vypracování:
Popis a princip inteligentí elektroinstalace
Návrh systému pro rodinný dům
Realizace inteligentí elektroinstalace prostřednictvím modelu (učební pomůcky) vybrané bytové jednotky

Seznam doporučené literatury:
Inteligentní budovy - Nakladatelství technické literatury BEN Praha 2012
Firemní materiály

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Bohumír Garlík, CSc.
Datum zadání bakalářské práce: 27.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2018
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání_____
Podpis studenta(ky)

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze :

.....

Martin Hloucal

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Bohumíru Garlíkovi CSc. za poskytnutí odborných rad a věcných připomínek a za čas, který mi věnoval během zpracování této práce.

Obsah

1	Úvod	7
2	Vyjasnění pojmu INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE pro dané zadání	7
2.1	Definice inteligentního systému budov	7
3	Výpis požadavků na systém a jeho funkce	9
3.1	Vytápění	9
3.2	Osvětlení	9
3.3	Zabezpečení	10
3.4	Předokenní rolety	10
4	Popis a porovnání vhodných systémů pro danou aplikaci	11
5	Popis použitých prvků s návazností na jejich funkce	13
5.1	Řídící jednotka	13
5.2	Modul spínací	13
5.3	Modul stmívací	14
5.4	Dotykový ovládací prvek	14
5.5	Teplotní čidlo	15
5.6	Čidlo CO ₂	15
6	Rozmístění a funkce prvků v objektu	16
7	Výkresová dokumentace	17
7.1	Výkres ovládání topení	17
7.2	Výkres ovládání světel	18
7.3	Výkres ovládání rolet	19
7.4	Výkres ovládání zásuvkových okruhů	20
7.5	Výkres sběrnicových prvků	21
8	Realizace v podobě modelu	22
8.1	Popis modelu	22
8.2	Využití modelu jako výukové pomůcky	25
9	Závěr	26

Anotace

Bakalářská práce řeší návrh inteligentní elektroinstalace z pohledu projektanta. A to od prvního kontaktu s potenciálním zákazníkem až po realizaci celého systému.

V úvodu jsou formulovány základní principy, možnosti a funkce inteligentních systémů. Následně jsou porovnány vybrané systémy pro danou aplikaci s výběrem toho nejvhodnějšího. Většina bakalářské práce je zaměřena na praktický návrh inteligentní elektroinstalace v konkrétním objektu.

Celá práce je završena zhotovením funkčního modelu na základě výkresové dokumentace. Tento reálný model má velmi přínosné využití jako výuková pomůcka na všech stupních vzdělávání.

Klíčová slova

Inteligentní elektroinstalace, rodinný dům, automatizace, funkční model, výuková pomůcka

Abstract

The bachelor thesis solves the design of intelligent system from the viewpoint of the designer. From the first contact with the potential customer to the implementation of the whole system.

In the introduction, the basic principles, possibilities and functions of intelligent systems are formulated. Subsequently, the selected system for the given application is compared with the selection of the most appropriate one. Most bachelor thesis is focused on the practical design of intelligent system in a particular building.

The whole work is completed by making a functional model based on the drawing documentation. This real model has a very beneficial use as a learning aid at all levels of education.

Keywords

Intelligent system, family house, automatization, functional model, teaching aid

1 Úvod

Cílem práce je navrhnout systém řízení rodinného domu podle požadavků zákazníka. Tyto požadavky vycházejí ze zadání celé práce a jsou specifikovány jako návrh inteligentní elektroinstalace do rodinného domu. V průběhu práce budu vystupovat v roli projektanta zaměřujícího se na moderní systémy ovládání budov s užším zaměřením na rodinné domy.

2 Vyjasnění pojmu INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE pro dané zadání

Pro kvalitní návrh a k dosažení spokojenosti investora i projektanta je dobré si hned na začátku ujasnit a sjednotit, co si obě dvě strany představují pod pojmem inteligentní elektroinstalace.

2.1 Definice inteligentního systému budov

Inteligentní systém je takový systém, který předvídá a reaguje na potřeby obyvatel s cílem zvýšení komfortu a pohodlí při současném snížení celkové energetické náročnosti. Zároveň by měl takový systém poskytnout bezpečí a zábavu pomocí řízení technologií v objektu a jejich propojení s vnějším světem.

Samozřejmě existují různé stupně inteligence podle množství ovládaných funkcí a míře jejich vzájemného propojení. Vyšší fází inteligence je schopnost systému zaznamenávat aktivity v objektu a používat nashromážděná data pro samočinné ovládání technologií podle předpokládaných potřeb uživatelů. Příkladem může být ovládání vytápění, osvětlení, příprava TUV dle obvyklého způsobu používání objektu. Vrcholem pomyslného žebříčku inteligence je schopnost systému vyhodnocovat aktivity, okamžitou polohu a identifikaci uživatelů v reálném čase a předvídat jejich potřeby. Abychom porozuměli různým možným mírám "inteligence" domu, podívejme se na rozdělení do následujících pěti úrovní [3]:

1. **Obsahující inteligentní zařízení a systémy** – dům obsahuje samostatně inteligentně fungující zařízení a systémy, které pracují nezávisle na ostatních. Příkladem může být systém řízení osvětlení, který pomocí snímače přítomnosti osoby a snímače úrovně osvětlení rozsvítí světla při vstupu člověka do místnosti pouze v případě, že není dostatek venkovního osvětlení.
2. **Obsahující inteligentní komunikující zařízení a systémy** – dům obsahuje inteligentně fungující zařízení a systémy, které si z důvodu zdokonalení své činnosti vyměňují informace mezi sebou. Například po zamčení vchodových dveří se automaticky zapne bezpečnostní systém domu a vyšle pokyn pro zhasnutí všech světel, stažení rolet v přízemí a snížení nastavené teploty topení.
3. **Propojený dům (tzv. connected home)** - dům je propojen pomocí vnitřní a vnější komunikační sítě. Umožňuje interaktivní vzdálené ovládání systémů, přístup ke službám a informacím odkudkoliv z domu i mimo něj. Například bezpečnostní systém v případě poplachu rozsvítí všechna světla v domě a na zahradě (zároveň zakáže jejich zhasnutí pomocí vypínačů na zdech), vytáhne rolety, aby bylo vidět dovnitř domu, přivolá bezpečnostní službu a umožní vzdálený přístup k záznamům bezpečnostních kamer.
4. **Učící se dům – zaznamenává** aktivity v domě a používá nashromážděné údaje pro samočinné ovládání technologií podle předvídaných potřeb uživatelů. Příkladem může být ovládání světel a topení podle obvyklého způsobu používání. Na této úrovni je zajímavé, že by se ušetřily náklady na programování a nastavování řídicího systému inteligentního domu, které jsou v nižších úrovních nezbytné pro přizpůsobení konkrétního domu a zvyklostem jeho obyvatel.
5. **Pozorný dům** – aktivity a okamžitá poloha lidí a předmětů v domě jsou neustále vyhodnocovány a technologie jsou samočinně ovládány podle předvídaných potřeb. Na rozdíl od předchozí úrovně, kde jsou používány údaje z historie, zde vše probíhá v reálném čase.

Na základně tohoto shrnutí je vybrána a vyhodnocena jako nejvhodnější varianta číslo 2. Pro tuto aplikaci byl upřednostněn nižší předpokládaný investiční náklad. Zároveň ale také zůstal požadavek na možnost rozšíření systému a případně konverzi na vyšší stupně inteligence a automatizace.

3 Výpis požadavků na systém a jeho funkce

Požadovaným výsledkem by tedy měl být systém řízení, který v této první fázi bude schopný ovládat už navržené systémy TZB.

Jedná se o následující systémy:

- Vytápění
- Osvětlení
- Zabezpečení
- Předokenní rolety

3.1 Vytápění

V objektu jsou instalovány elektrické topné folie umístěné v podhledu. Tato varianta je v místnostech, kde není podlahovou krytinou dlažba. V místnostech, kde je jako podlahová krytina použita dlažba, jsou instalovány elektrické topné rohože.

Elektrické topidla jsou v tomto případě vhodná z pohledu pokrytí velké plochy místností topným výkonem. Navíc není jejich ovládání nijak složité, což výrazně přispívá k nižším nárokům na systém řízení a následně na celkovou cenu systému.

3.2 Osvětlení

K osvětlení jsou využita LED svítidla s provozním napětím 12V. Technologie LED svítidel umožňuje snazší stmívání svítidel a zároveň klade menší nároky na spotřebu elektrické energie. Použití svítidel s provozním napětím 12V nabízí možnost napájení těchto svítidel ze záložního akumulátoru, které jsou v napětí 12V značně rozšířené a tím i cenově dostupné.

3.3 Zabezpečení

Pro zabezpečení je v objektu už instalován komerční systém zabezpečení. Tento zabezpečovací systém disponuje dvěma vstupy a výstupy logiky. Ty slouží pro komunikaci mezi dalšími systémy řízení budovy k zabezpečení nebo odjištění celého objektu. Tato funkcionality je do systému implementována jako scéna neboli kombinace funkcí, při příchodu a odchodu z objektu. Ta bude ovládána dotykovým ovládacím prvkem umístěným u vchodových dveří. Společně se zabezpečením objektu je možné zhasnout všechna světla, přepnout strategii ovládání topení do úsporného, udržovacího módu, a případně vypnout zvolené zásuvkové okruhy. Jako možnost do budoucnosti a dalšího rozšíření je možné ovládat elektromagnetický ventil na přírodním vodovodním potrubí. Vše pouze jednou kombinací funkcionalit.

3.4 Předokenní rolety

Jako stínicí a také jako zabezpečovací prvek jsou použity předokenní rolety s elektro pohony. Rolety jsou už od výrobce vybaveny koncovými spínači v obou krajních polohách, tzn. v poloze úplně vytažené i úplně zatažené. Stejně tak jsou vybaveny vstupy pro ovládání motorů k cestě dolů i vzhůru.

4 Popis a porovnání vhodných systémů pro danou aplikaci

Dostupné systémy inteligentní elektroinstalace umožňují automatizované řízení funkcí v objektu kombinací vstupních informací od ovládacích prvků (snímačů, přepínačů, dotykových panelů), na základě pohybu (detektory pohybu), teploty (teplotní senzory), podle časového plánu nebo vzdáleným přístupem (PC, tablet, chytrý telefon) s využitím uživatelsky přívětivých aplikací.

Hlavním cílem inteligentní elektroinstalace rodinného domu je usnadnit a zpříjemnit uživatelům bydlení. Alespoň bez základní elektroniky, jako jsou termostaty pro řízení topení, osvětlení a zabezpečovací systém, se dnes neobejde žádný dům. V mnoha případech k tomu přibývá počítačová síť, řízení rolet a žaluzií, řízené větrání s rekuperací, kamerový systém a v neposlední řadě také domácí kino a ozvučení alespoň některých prostor.

Běžný stav dnes je, že tato technika nedokáže navzájem spolupracovat, každý systém má jiný způsob ovládání a téměř vždy vzhledově naprosto odlišné ovládací prvky. Inteligentní systém dokáže všechnu techniku propojit a integrovat mezi sebou a sjednotit, a to jak z hlediska vzhledu vypínačů a displejů na zdi, tak především poskytnout jednotný způsob ovládání, přizpůsobený na míru pro konkrétní dům a jeho obyvatele.

Díky propojení všech systémů do jednoho společně říditelného celku a možnosti libovolně programovat funkci každého vypínače lze oproti běžnému domu zcela změnit způsob ovládání. Na rozdíl od klasického manuálního ovládání jednotlivých světel, rolet, topení či hudby můžeme vytvořit tzv. scény neboli režimy – ať už pro celý dům, nebo pro samostatnou místnost. Scény mohou být definovány např. pro spánek, dovolenou, večeři, sledování televize nebo návštěvu. Scénu lze vyvolat stiskem jednoho tlačítka a nastavit tak všechna světla a ostatní zařízení v domě automaticky do požadovaného stavu. Pokud potřebujeme scénu změnit, pomocí manuálního ovládání - (toto je v dobře navrženém domě stále k dispozici) - provedeme jakékoliv změny.

Vyššího komfortu a pohodlí lze dosáhnout zejména díky zjednodušení a zrychlení ovládání, automatickému provádění rutinně se opakujících činností. A také díky tomu, že inteligentní systémy řízení (např. topení, světel, rolet, zabezpečovacího systému atd.) tyto systémy správně nastaví podle očekávání obyvatel a případné změny jsou snadno a rychle proveditelné.

Díky jednoduchému ovládání a automatizaci se zajistí, že bezpečnostní systém bude zapnut vždy, když je ho třeba. Aktivaci lze provést samočinně zamčením vchodových dveří nebo před spaním tlačítkem u postele.

Pomocí elektronické regulace topení a osvětlení obvykle uspoříme až jednu třetinu nákladů, a to zároveň se zvýšením pohodlí uživatelů. Požadované teploty se dají nastavit zvlášť pro různé místnosti v závislosti na čase a dnu v týdnu.

Na základě vlastních zkušeností jsou pro porovnání vybrány následující systémy:

- Ego-n®
- ABB-free@home®
- Systém vlastního návrhu

Detaily koncepce vývoje vlastního ovládacího systému byly publikovány v rámci SVOČ. Důvodem vývoje vlastního systému byly omezené možnosti rozšíření komerčních systémů o další požadované funkce, případně nemožnost dosažení těchto funkcí. Jedním z důvodů byla taktéž relativně vysoká pořizovací cena.

Porovnávané systémy jsou svojí filozofií velice podobné. Po hlubším prozkoumání ekonomických parametrů byl stanoven tento závěr: systém Ego-n® vyžaduje minimální počáteční investici cca 20 - 25 tis. (modul řídicí, napájecí, případně komunikační), v případě systému ABB-free@Home činí tato investice (modul systémový, napájecí) cca 10 tis.

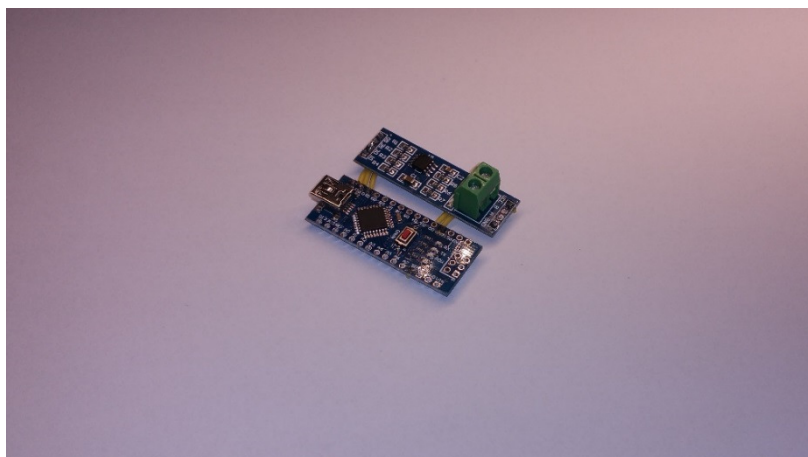
V případě využití vlastního řídicího systému není potřeba na rozdíl od komerčních systémů osazení centrální řídicí jednotky, samostatné ovládací prvky tvoří po propojení sběrnicí komplexní organizmus.

Porovnání množství připojitelných sběrníkových prvků je následovné: systém Ego-n® umožňuje připojení celkem 512 prvků, systém ABB-free@Home 64 + 64 prvků, vlastní systém 900 prvků.

5 Popis použitých prvků s návazností na jejich funkce

5.1 Řídící jednotka

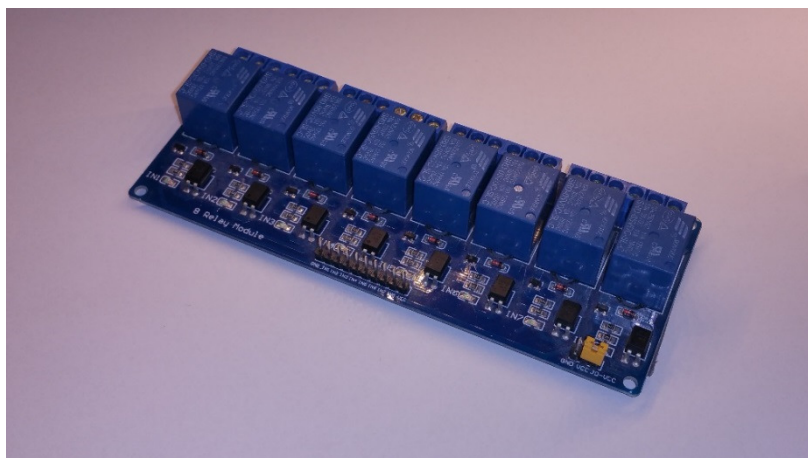
Jedná se o mikrokontroler neboli jednočipový počítač. Tuto jednotku lze chápat jako mozek každého sběrnicevého prvku v instalaci. Má tedy na starosti přijímat a vysílat informace, které následně vyhodnocuje podle nahraného programu a řídicí strategie. V jednotce je obsažen i převodník pro sběrniceovou komunikaci. Ten má v případě využití tzv. Double bus strategie možnost tvořit síť až o devíti stech prvcích.



Obrázek 1 [1]

5.2 Modul spínací

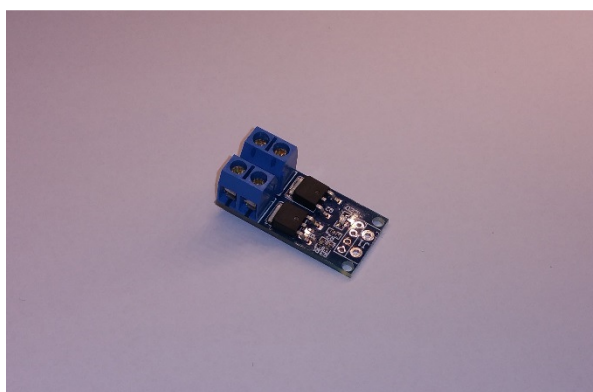
Výkonový prvek, který umožňuje silové ovládání více spotřebičů. V našem systému budou použity osmi kanálové spínací moduly, kde každý z kanálů je schopen samostatně spínat okruh s proudovou zatížitelností až 10 A při napětí 230V.



Obrázek 2 [1]

5.3 Modul stmívací

Jednokanálový výkonový prvek, který slouží k plynulému řízení světelných spotřebičů. Základním stavebním prvkem je tranzistor, který je výhodný pro lineární stmívání LED svítidel. Modul stmívací má praktické použití například pro noční osvětlení, kde odpadá instalace sekundárních svítidel s nižší svítivostí, ale možnost ztlumit intenzitu osvětlení primárních svítidel má za následek, že stačí pouze jedno svítidlo na obě aplikace. Zároveň je možnost zapnutí funkce „fade in“ a také „fade out“ což v reálném použití vypadá tak, že svítidlo najede lineárně z 0% až na 100% své svítivosti. Tato funkce přispívá ke zvýšení komfortu a kvality prostředí.



Obrázek 3 [1]

5.4 Dotykový ovládací prvek

Klasické ovládací prvky jako jsou vypínače, termostatické ovladače, rotační ovladače stmívání, jsou zde nahrazeny dotykovými ovládacími prvky. Dochází tak ke zredukování počtu ovládacích prvků v jednotlivých místnostech. A navíc s možností ovládání jakýchkoliv funkcionalit v systému. Další přidanou hodnotou je i schopnost zobrazování informací nebo upozorňujících hlášek.



Obrázek 4 [1]

5.5 Teplotní čidlo

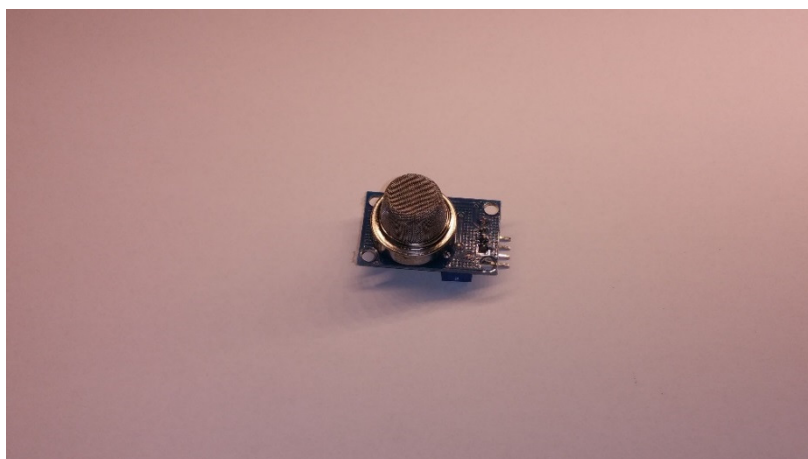
Použitá teplotní čidla splňují stupeň krytí IP67, jsou tedy možná použít i pro elektroniku do méně příznivých podmínek. Jako například venkovní teplotní čidlo, čidlo snímající povrchovou teplotu podlahy nebo snímající teplotu uvnitř místnosti s vysokou relativní vlhkostí.



Obrázek 5 [1]

5.6 Čidlo CO₂

Toto čidlo snímá koncentraci obsahu CO₂ v místnosti. Na základě závislosti výstupního napětí a měřenou koncentrací je pro řídicí jednotku možné vyhodnotit přijatou informaci. A na jejím základě vyslat signál pro spuštění větrání VZT systémem, nebo pouze zobrazit upozorňující hlášku na dotykovém ovládacím prvku.



Obrázek 6 [1]

6 Rozmístění a funkce prvků v objektu

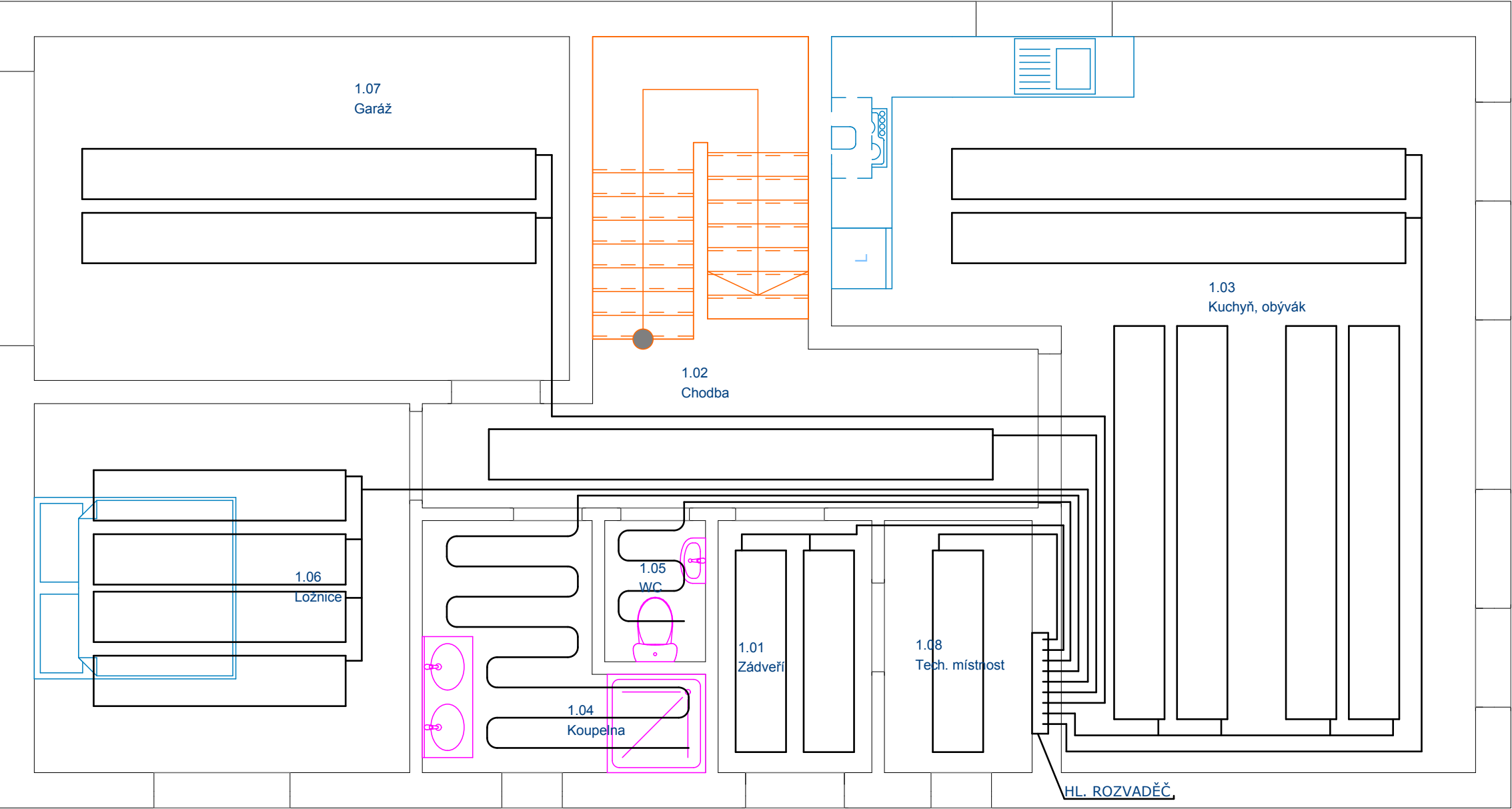
Centrální řízení je prováděno akčními členy umístěnými v domovním rozvaděči. Díky instalaci řadových akčních členů do rozvaděče dochází k redukci silových kabelů, které by jinak musely vést k jednotlivým snímačům. Silové vedení v tomto případě vede pouze z rozvaděče k jednotlivým spotřebičům. Ostatní propojení je provedeno po sběrnici.

Zásuvkové obvody jsou provedeny v konvenčním systému – pomocí silového kabelového vedení směřovaného z centrálního rozvaděče jednotlivými zásuvkovými trasami do podomítkových elektrokrabic, určených pro osazení zásuvkových prvků. Vybrané zásuvkové obvody (příkladem může být samostatná zásuvka varné konvice) je možné výkonovými prvky (spínacími moduly) časově ovládat. Aktivací takové zásuvky dojde ke spuštění funkce časově omezeného sepnutí obvodu.

Světelné obvody jsou na rozdíl od konvenčního pojetí řešeny odlišnou technologií. Ta spočívá v napojení jednotlivých svítidel přímo do centrálního rozvaděče k sestavě výkonových modulů – spínacích relé a stmívacích modulů. V našem případě jsou veškerá svítidla realizována v nízkonapěťové hladině 12V. Toto řešení chytře kombinuje několik výhod. V první řadě dochází ke snížení pořizovacích nákladů na kabeláž, která je provedena pomocí dvoužilého vodiče o malém průřezu. V druhé řadě je zajištěna snadná možnost nouzového osvětlení (záložní zdroj 12V – autobaterie) v případě výpadku distribuční sítě.

Ovládací prvky – dotykové displeje - jsou umístěny v každé obytné místnosti. Umožňují centralizované ovládání veškerých systémů v dané místnosti – řízení vytápění, ovládání osvětlení, nastavení světelných scén, ovládání předokenních rolet. Ovládací prvky jsou osazeny integrovaným teplotním čidlem, v případě ovládání podlahového topení je doplněn o externí podlahovou sondu, která zajistí dodržení maximální povrchové teploty podlahy. Veškeré ovládací prvky jsou propojeny čtyřžilovým sběrníkovým vodičem napojeným do centrálního rozvaděče, kde jsou výkonovými prvky realizovány požadavky systému na ovládání dílčích funkcí. Prostřednictvím dotykových ovládacích prvků budou realizovány i časové funkce. V nočních hodinách budou určené světelné okruhy spínány v nastavitelné nižší úrovni jasu.

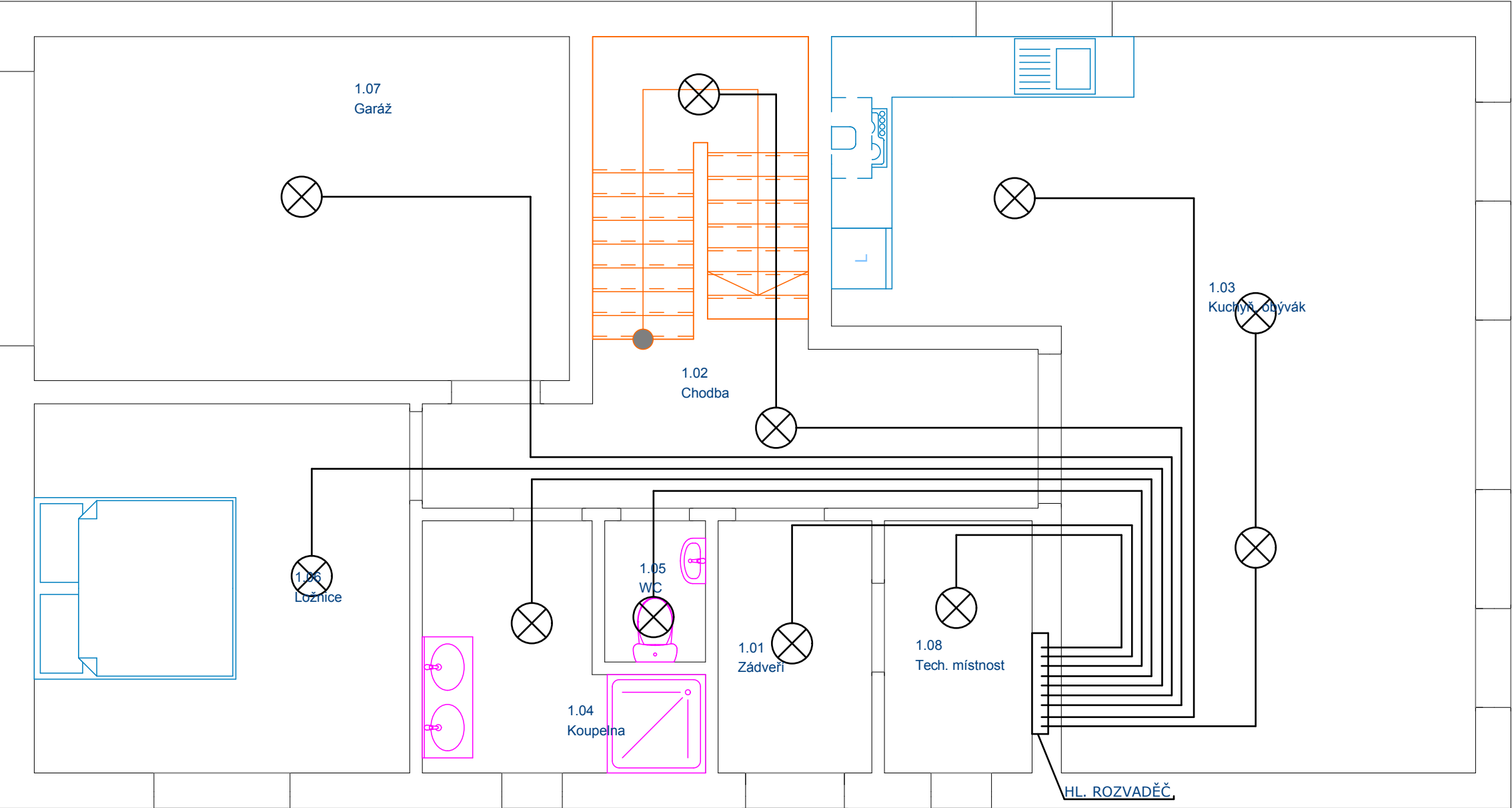
U vstupních dveří uvnitř objektu je osazen ovládací prvek pro funkci "central OFF", který provádí odchodovou sekvenci v podobě centrálního zatažení předokenních rolet, vypnutí všech světelných okruhů, odpojení určených zásuvkových obvodů, přechod topného systému do útlumového režimu a aktivaci zabezpečovacího systému objektu. Při příchodu a sepnutí funkce "central ON" provede systém příchodovou sekvenci.



Tabulka místností		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
1.01	Zádveří	3,81
1.02	Chodba	15,34
1.03	Kuchyň, obývací	36,83
1.04	Koupelna	5,31
1.05	WC	1,40
1.06	Ložnice	13,63
1.07	Garáž	19,06
1.08	Tech. místnost	3,66
		99,04 m2

Název místnosti		Délka folie [mm]	Účinná šířka folie [mm]	Výkon [W/m²]	Topná folie [m²]	Počet kusů	Topná plocha [m2]	Topný výkon [W]
1.01	Zádveří	2000	400	200	0,80	2	1,6	320
1.02	Chodba	5000	400	200	2,00	1	2,0	400
1.03	Kuchyň, obývací	4500	400	200	1,80	2	3,6	720
1.04	Koupelna	-	-	-	-	-	-	600
1.05	WC	-	-	-	-	-	-	200
1.06	Ložnice	2500	400	200	1,00	4	4,0	800
1.07	Garáž	4500	400	200	1,80	2	3,6	720
1.08	Tech. Místnost	2500	400	200	1,00	1	1,0	200
								5208

Inteligentní systém rodinného domu			
Řízení topení			
FORMÁT A3	DATUM 05/2018	STUPEŇ	Č. ZAKÁZKY 7
MĚŘÍTKO	1:50	Č. VÝKRESU	7.1

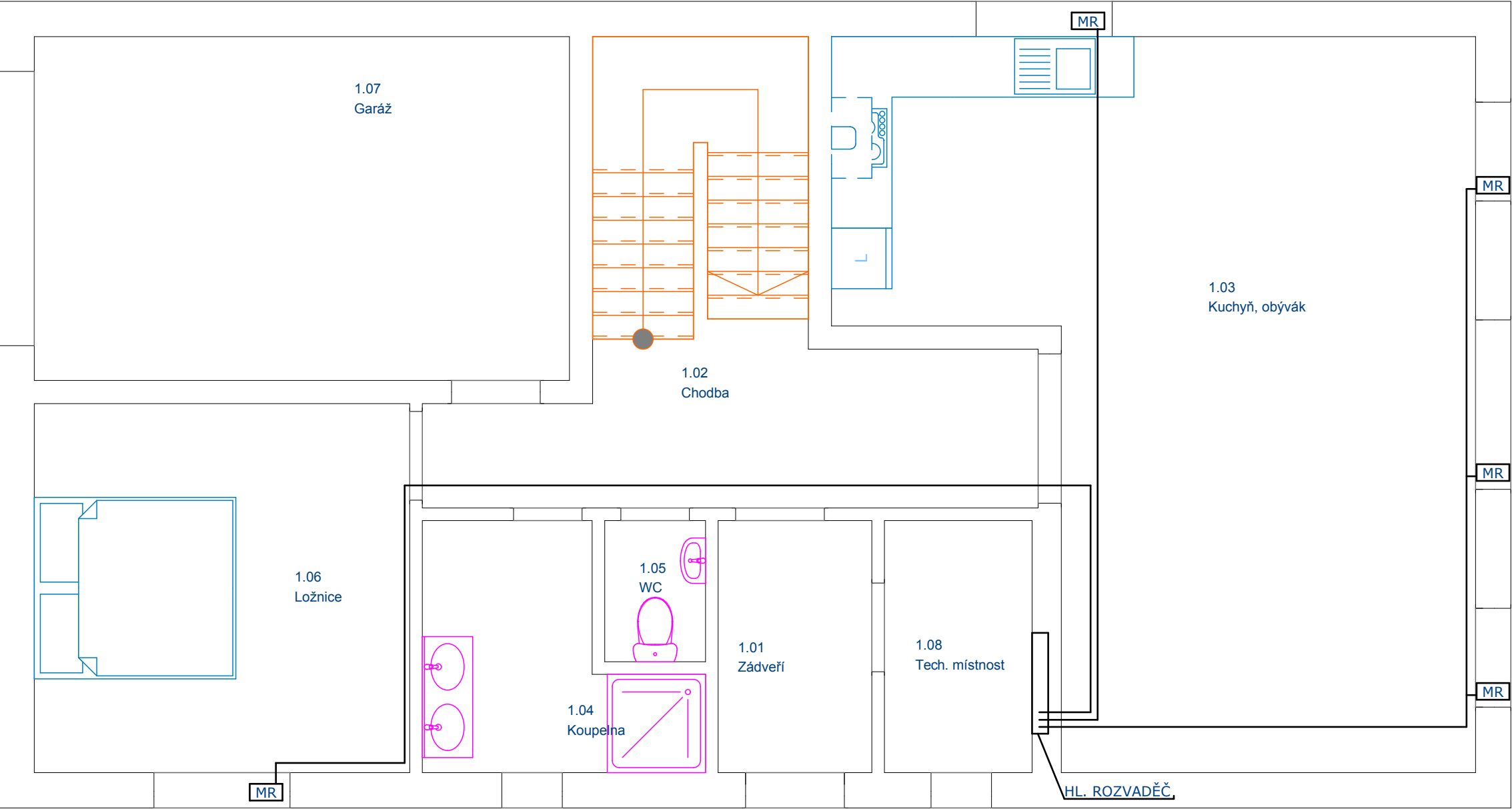


Tabulka místností		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
1.01	Zádveří	3,81
1.02	Chodba	15,34
1.03	Kuchyň, obývací	36,83
1.04	Koupelna	5,31
1.05	WC	1,40
1.06	Ložnice	13,63
1.07	Garáž	19,06
1.08	Tech. místnost	3,66
		99,04 m2

⊗ LED Svítidlo

— Vodič 2x1,0 mm²

Inteligentní systém rodinného domu			
Řízení světla			
FORMÁT A3	DATUM 05/2018	STUPEŇ	Č. ZAKÁZKY 7
MĚŘÍTKO	1:50	Č. VÝKRESU	7.2

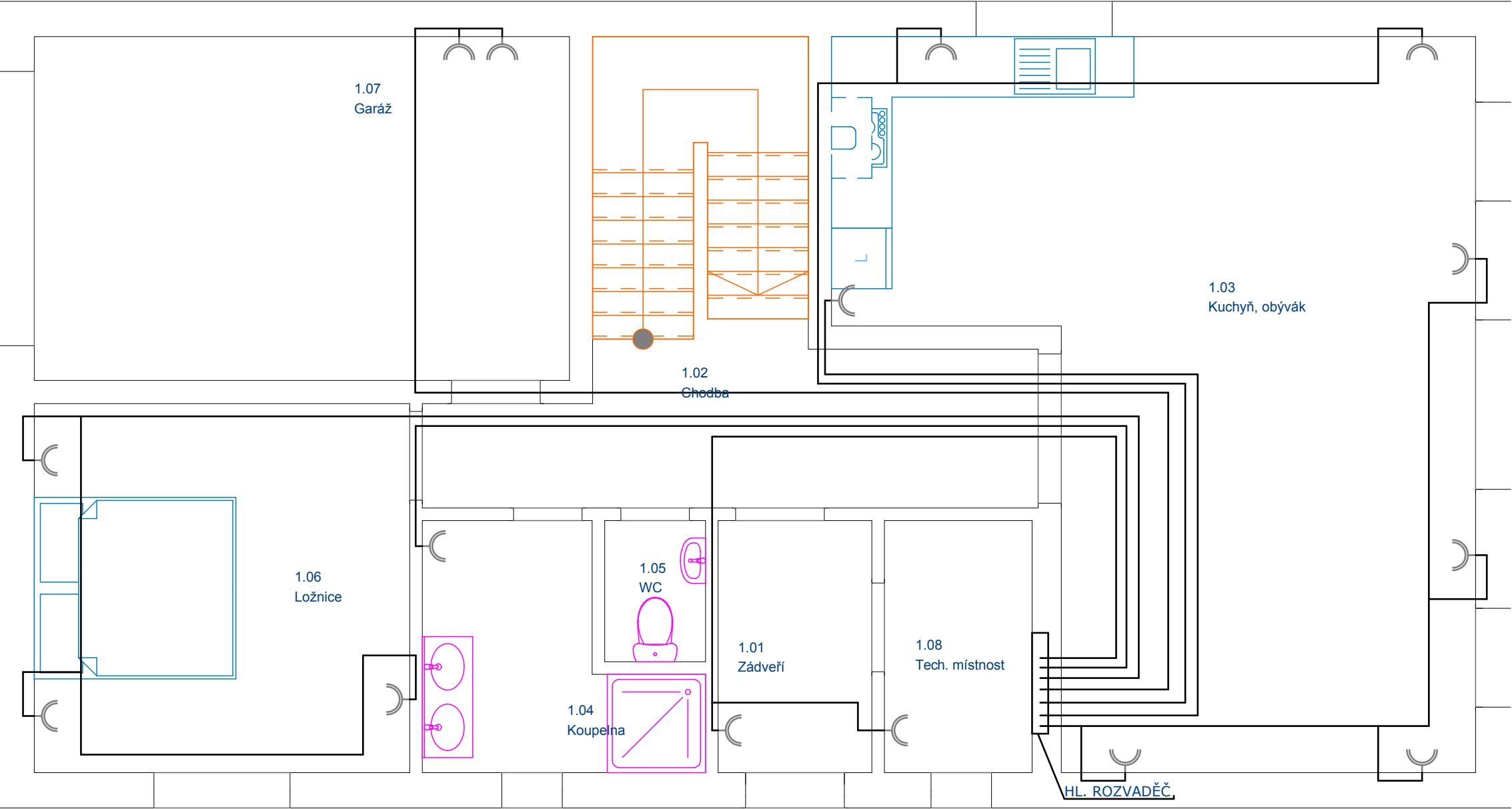


Tabulka místností		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
1.01	Zádveří	3,81
1.02	Chodba	15,34
1.03	Kuchyň, obýtvák	36,83
1.04	Koupelna	5,31
1.05	WC	1,40
1.06	Ložnice	13,63
1.07	Garáž	19,06
1.08	Tech. místnost	3,66
		99,04 m2

MR Motor rolety

— Vodič 3x1,5 mm²

Inteligentní systém rodinného domu			
Řízení předokenních rolet			
FORMÁT A3	DATUM 05/2018	STUPEŇ	Č. ZAKÁZKY 7
MĚŘÍTKO 1:50		Č. VÝKRESU 7.3	

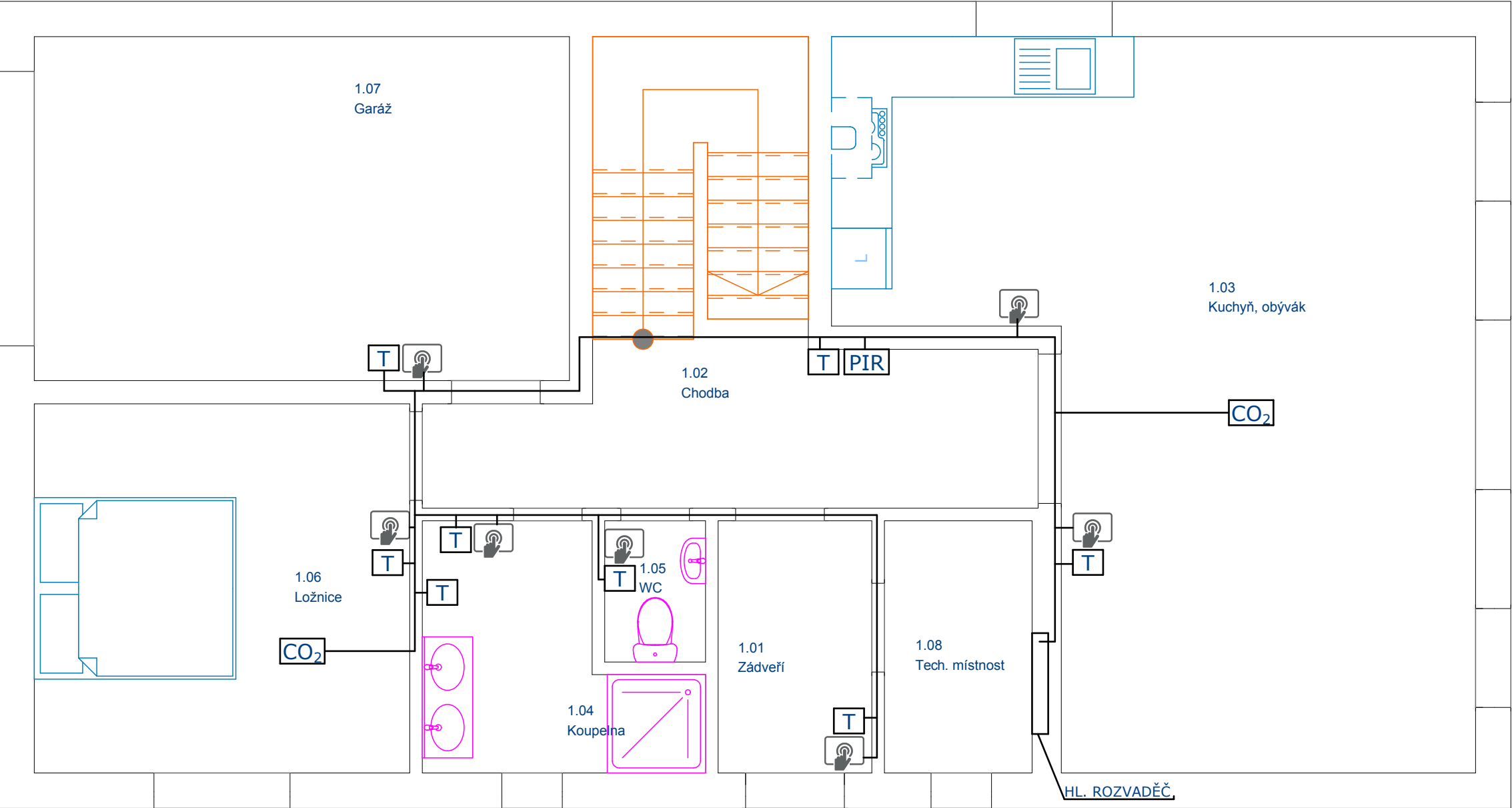


Tabulka místností		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
1.01	Zádveří	3,81
1.02	Chodba	15,34
1.03	Kuchyň, obývací	36,83
1.04	Koupelna	5,31
1.05	WC	1,40
1.06	Ložnice	13,63
1.07	Garáž	19,06
1.08	Tech. místnost	3,66
		99,04 m2






Zásuvka

Vodič 3x2,5 mm²

Inteligentní systém rodinného domu			
Řízení zásuvkových okruhů			
FORMÁT A3	DATUM 05/2018	STUPEŇ	Č. ZAKÁZKY 7
MĚŘÍTKO	1:50	Č. VÝKRESU	7.4



Tabulka místností		
Č.	Název místnosti	Plocha (m2)
1.01	Zádveří	3,81
1.02	Chodba	15,34
1.03	Kuchyň, obývací	36,83
1.04	Koupelna	5,31
1.05	WC	1,40
1.06	Ložnice	13,63
1.07	Garáž	19,06
1.08	Tech. místnost	3,66
		99,04 m2

-  Dotykový ovládací prvek
-  Čidlo CO₂
-  Pohybové čidlo
-  Teplotní čidlo
-  Stíněný kabel CAT.6

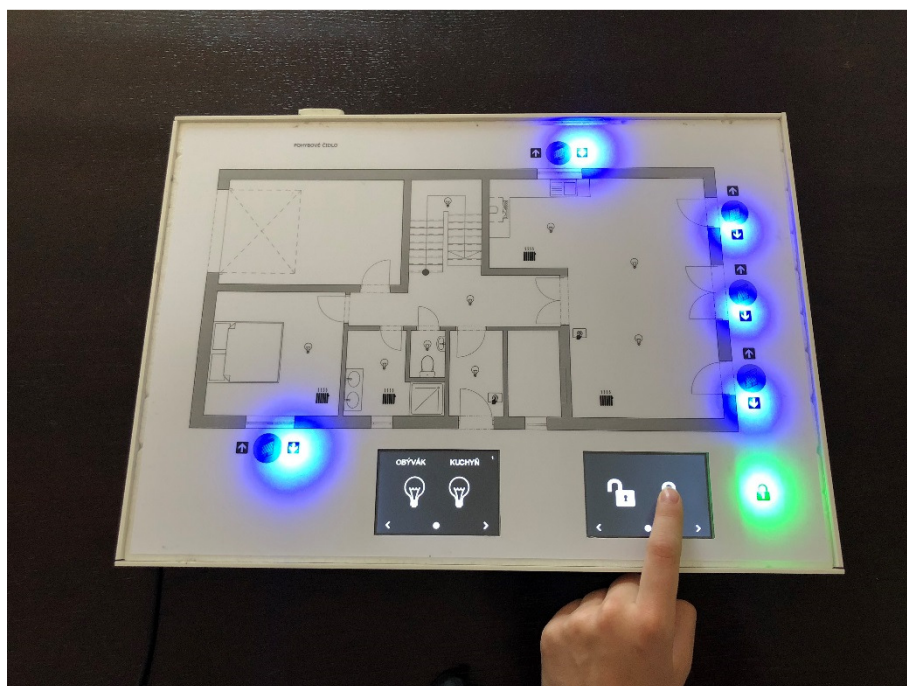
Inteligentní systém rodinného domu			
Sběrníkové prvky			
FORMÁT A3	DATUM 05/2018	STUPEŇ	Č. ZAKÁZKY 7
MĚŘÍTKO	1:50	Č. VÝKRESU	7.5

8 Realizace v podobě modelu

8.1 Popis modelu

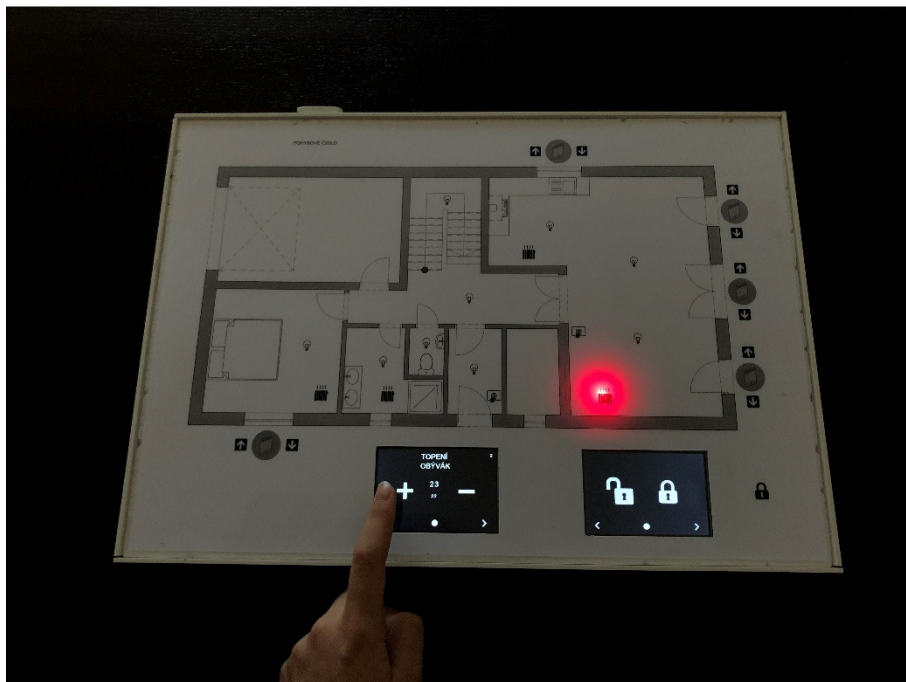
Realizovaný model inteligentní elektroinstalace rodinného domu umožňuje předvést tyto funkce:

- Central on/off
 - Po sepnutí se vypnou všechna svítidla, topení přejde do útlumového režimu, zatáhnou se všechny předokenní rolety a zabezpečí se objekt



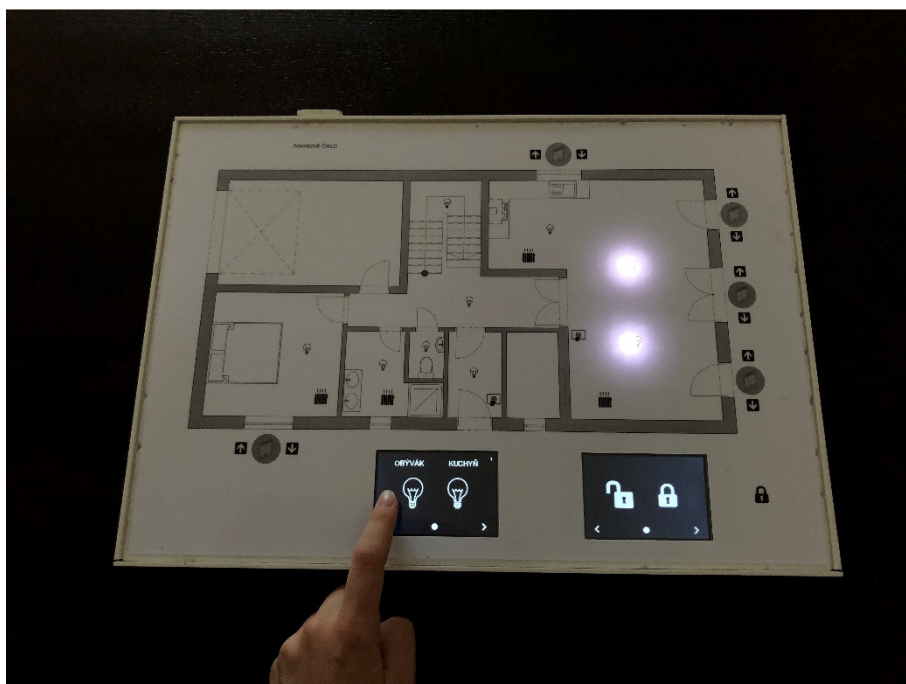
Obrázek 7 [1]

- Ovládání topení
 - Ovládání je řešeno tak, že si uživatel nastaví požadovanou teplotu v místnosti a systém na základě porovnání nastavené teploty a teploty změřené v místnosti, spíná topné okruhy.



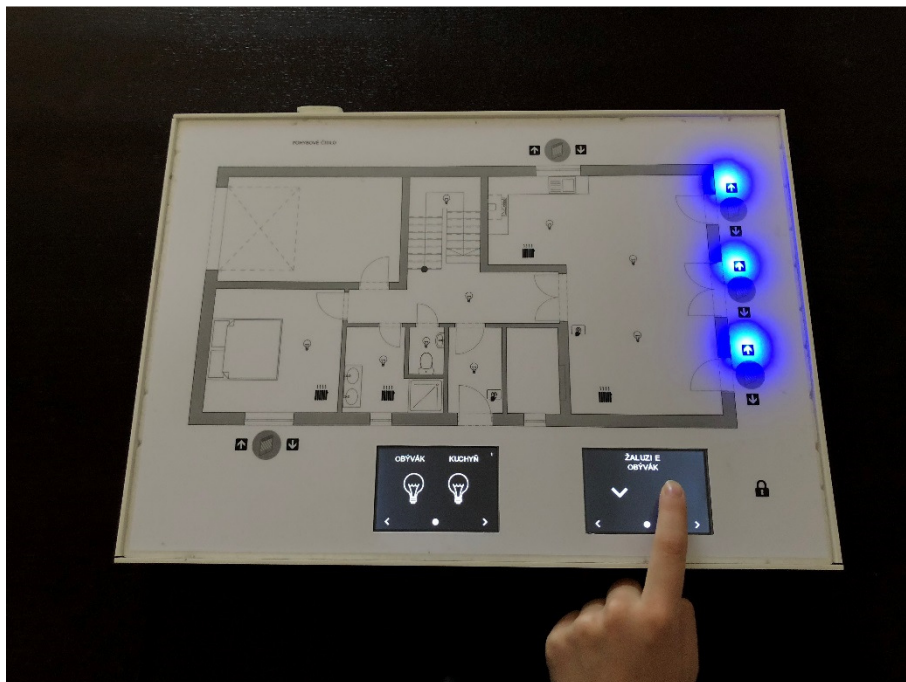
Obrázek 8 [1]

- Ovládání osvětlení
 - Svítidla se spínají stiskem symbolu žárovky. Stejně tak se i vypínají.

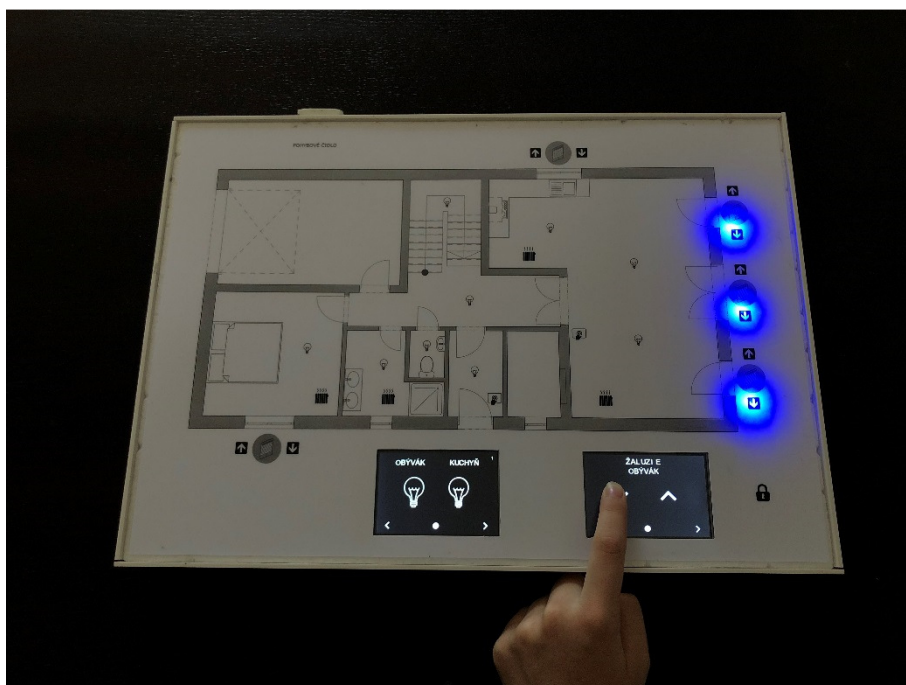


Obrázek 9 [1]

- Ovládání rolet
 - Zde je zobrazen manuální způsob ovládání rolet, kdy po stisku symbolu „šipka vzhůru“ se začnou rolety vytahovat a při přerušení stisku se rolety zastaví v aktuální pozici (částečné zastínění).



Obrázek 10 [1]



Obrázek 11 [1]

- Pohybové čidlo
 - Světla na chodbě a v zádveři jsou aktivovány miniaturním pohybovým čidlem při detekci pohybu.

8.2 Využití modelu jako výukové pomůcky

Funkční model je možné využít pro zábavnou formu seznámení se s touto problematikou ve všech úrovních školního vzdělávání nebo i pro různé zájmové skupiny obyvatel. Tímto postupem jsem již získal zajímavé zkušenosti a zpětnou vazbu od osob různého věku i technických dovedností. Věk nejmladší testovací osoby je 7 let, nejstarší testovací osoba má úctyhodných 71 let. Způsob ovládání byl nejprve ponechán na intuitivních schopnostech jednotlivých testovaných osob a teprve poté jim byly osvětleny pokročilé způsoby ovládání, přepínání mezi jednotlivými obrazovkami dotykových panelů a centrálního vypínání funkcí. Ani v jednom případě nečinilo pochopení ovládání problém.

Už Jan Amos Komenský, přezdívaný Učitel národů, zdůrazňoval, že vzdělávání nikdy nekončí, že je neustálé. Domníval se, v rozporu s tehdejšími vyučovacími praktikami, že by žáci měli umět naučenou látku nejen mechanicky odříkat, ale opravdu i rozumět tomu, čemu se učí. Jeho metoda Škola hrou (Schola ludus) platí trvale a napříč všemi generacemi. [4]

Z vlastní zkušenosti i z reakcí mých spolužáků mohu potvrdit přínosnost myšlenky praktické ukázky inteligentního ovládání elektroinstalace formou funkčního modelu.

9 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout systém inteligentní elektroinstalace rodinného domu s přihlédnutím k možnostem dostupných komerčních systémů. Zároveň předkládám průběžný výsledek vývoje vlastního systému ovládání v podobě ovládacích a výkonových prvků, které byly za tímto účelem využity pro konkurenceschopný produkt s vlastním ovládacím softwarem.

Realizace inteligentní elektroinstalace prostřednictvím funkčního modelu naznačuje směr, kterým jsem se vydal. Stěžejní myšlenkou práce je dostupnost inteligentního ovládání elektroinstalace pro široké využití od aplikací malého rozsahu až po komplikované řešení logických vazeb. Důležitým aspektem vývoje byla optimalizace spotřeby energií nutných pro fungování rodinného domu prostřednictvím omezení plýtvání energiemi neefektivním ovládáním.

Pozitivní odezva při prezentaci mé práce mne utvrdila ve správnosti cesty, kterou jsem se vydal a věřím, že ji budu moci realizovat i prostřednictvím pokračování studia na magisterském oboru inteligentní budovy.

Literatura

- [1] Archiv autora
- [2] Garlík, B. *Intelligentní budovy*. BEN - technická literatura, Praha 2012
- [3] Valeš, M. *Intelligentní dům*. ERA, Brno 2008
- [4] KOMENSKÝ, J. A. *Orbis pictus: výběr*. Praha: Artia, 1958